

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA  
MESTRADO PROFISSIONAL**

**APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA  
PROPOSTA DE UNIDADE DE ENSINO SOBRE NÚMERO DE OXIDAÇÃO**

**ELISANDRA ALVES DA SILVA**

Orientador: Prof. Dr. Francisco Catelli

Caro (a) professor (a):

Este **Guia Didático** descreve uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), que foi planejada para ser aplicada a estudantes da primeira série do Ensino Médio. Ela foi preparada para ser utilizada no ensino do conteúdo Número de Oxidação (NOX). Este guia pode ser utilizado também na segunda série do EM, para revisar NOX antes de ensinar eletroquímica ou em qualquer outro momento em que o professor considerar necessário revisar NOX.

O roteiro que constitui este guia foi elaborado a partir de elementos da dissertação de mestrado acadêmico-profissional, cujo título é: APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA DE UNIDADE DE ENSINO SOBRE NÚMERO DE OXIDAÇÃO. O principal objetivo da construção deste guia é compartilhar com outros docentes as etapas da elaboração dessa UEPS, visando a sugerir uma forma de ensinar NOX diferente do modelo tradicional levando em consideração o atual contexto do ensino de ciências da natureza, que direciona para a necessidade de uma reformulação das estratégias de ensino e aprendizagem. Assim, esta UEPS tem como base teórica a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003).

A construção de suas etapas tem como base os passos de uma UEPS, descritos por Marco Antônio Moreira (2012), sendo organizada na forma de passos aplicados em momentos. São oito passos e seis momentos. O primeiro passo consiste na escolha do tópico, no caso, Número de Oxidação (NOX). O segundo passo é aplicado no primeiro momento, que são as atividades de levantamento dos conhecimentos prévios. O terceiro passo, aplicado no segundo momento, envolve atividades de problematização inicial. O quarto passo e terceiro momento convêm a apresentação do conteúdo a ser ensinado. O quinto passo e quarto momento tem atividades colaborativas. O sexto passo e quinto momento envolvem a problematização através de atividades mais complexas. O sétimo passo e sexto momento diz respeito à aplicação de uma avaliação somativa. E o oitavo e último passo mostra a avaliação da UEPS, levando em conta os registros que indiquem indícios de aprendizagem significativa. Cabe ressaltar que o tempo previsto para a aplicação deste trabalho é aproximado, podendo ser maior ou menor, de acordo com o contexto.

Realizando todos os passos mencionados, foi possível concluir através dos dados coletados indícios de aprendizagem significativa pelos estudantes, na aplicação do trabalho que consta neste guia didático.

Desejo uma excelente leitura e promissora aplicação dessa UEPS, tendo a certeza de que irá contribuir para a construção do conhecimentos dos estudantes com os quais for realizado este trabalho.

Elisandra Alves da Silva

## INTRODUÇÃO

Analisando o atual cenário da educação brasileira, que aponta para uma geração de estudantes que apresentam baixos índices de desempenho em avaliações, nas quais lhes é solicitado um mínimo de entendimento de todas as áreas do conhecimento. Um exemplo dessa falta de conhecimento é, por exemplo, os resultados do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), que foi instituído em 1998, com o objetivo fundamental de avaliar o desempenho dos alunos, no término da escolaridade básica, para aferir o desenvolvimento de competências fundamentais ao exercício pleno da cidadania.(COSTA, 2003).

A maioria dos estudantes apresenta baixo desempenho no Enem; ocorre que a área de pior desempenho é a área de ciências da natureza. Este trabalho não tem como ênfase as avaliações externas, porém, diante de tantas críticas por parte da mídia sobre os baixos desempenhos dos estudantes, bem como da importância que esses resultados podem representar na vida dos estudantes, não há como não fazer menção a essas avaliações. (VIGGIANO, 2013).

O ensino de ciências da natureza, que consiste no contexto do tema de aplicação deste trabalho, tem sido alvo de muitas críticas quanto à forma como é trabalhado pelos docentes em sala de aula. Essas críticas se referem a um ensino de forma tradicional e descontextualizado, sendo que o objetivo do ensino de ciências da natureza consiste em promover a cidadania e que o estudante desenvolva habilidades e competências que o levem a compreender melhor seu mundo material. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

É necessário estabelecer uma nova proposta de ensino de Ciências da Natureza que enfatize a contextualização, pois somente assim pode promover a aprendizagem de modo que o sujeito do processo compreenda e participe das atividades humanas, podendo assim usufruir do progresso da ciência em seu mundo material. Cabe aqui a ênfase de que ciência transcende a ideia de uma grade curricular, trata-se de uma atividade humana com todas as peculiaridades que lhe são inerentes. (SANTOS; OLIOSI, 2013).

O que se pode esperar da aprendizagem de química é que exista construção do conhecimento de forma que o estudante compreenda a química muito além da memorização de códigos, regras, nomenclaturas e leis. Espera-se, efetivamente, que ele possa compreender os processos químicos em si, aplicando o que foi aprendido para

descrever processos tecnológicos; compreender questões ambientais; explicar questões sociais; posicionar-se frente às questões que envolvem aspectos políticos e econômicas. (BRASIL, 1999).

Buscando propor uma nova forma de ensinar Número de Oxidação (NOX) foi criada a UEPS apresentada neste Guia Didático, tendo por base os passos descritos por (MOREIRA, 2012), que são oito.

O primeiro, é a definição do tópico a ser estudado; o segundo, consiste em situações propostas para os estudantes externalizarem seus conhecimentos prévios; o terceiro, envolve atividades de contextualização e de problematização; o quarto, contém a apresentação do conteúdo a ser ensinado; o quinto, consiste em uma atividade para integrar os estudantes; o sexto, promove a reconciliação integradora com novos problemas em níveis mais altos de complexidade; o sétimo e penúltimo, tem a aplicação de uma avaliação somativa para a turma, e no oitavo e último está a avaliação da UEPS quanto a ter promovido uma aprendizagem significativa.

A razão da escolha da primeira série do EM se deu porque apresenta o maior índice de reprovação em relação às outras duas séries da mesma etapa da educação básica. Desta forma, fica evidente a necessidade de uma atenção maior para a primeira série, para tentar contribuir para melhorar tais dados negativos, no caso, a não aprendizagem e conseqüente reprovação.

Este trabalho segue um planejamento de oito momentos, sendo que nenhum tem mais ou menos importância que o outro, mas todos cooperam para o desenvolvimento e a aplicação de diferentes habilidades e competências, que têm como objetivo a Aprendizagem Significativa de Química Inorgânica, no que diz respeito ao estudo de NOX.

## MOMENTOS

Quadro 1 – Momento 1

<b>Momento 1</b> Levantamento dos Conhecimentos Prévios	
Número de aulas	1. Um período de aula de 50 minutos
Objetivo	1. Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre classificação das substâncias
Dinâmica do momento	1. Aplicação do questionário sobre o texto Fórmulas do dia a dia
Atividade desenvolvida	1. Entrega do questionário impresso aos estudantes e solicitação de que respondam individualmente e sem consulta

Fonte: Elaboração da autora.

Esse momento tem a duração de 50 minutos. Para aproveitar o tempo, a sugestão é que o questionário de sondagem seja fornecido impresso e também que seja dada a opção para os estudantes identificarem ou não seu nome no questionário, para que as respostas sejam verdadeiras o mais possível. Segue abaixo um texto sucedido de questões que podem ser utilizadas para levantamento dos conhecimentos prévios.

### **Fórmulas do dia a dia**

Desde o Ensino Fundamental nas aulas de ciências, e em outras aulas, é comum ouvir falar da água, razão pela qual a sua fórmula ( $H_2O$ ) é bem conhecida; além dela também se fala bastante do oxigênio ( $O_2$ ) presente na respiração. O gás carbônico ( $CO_2$ ), produto da combustão completa, participante da fotossíntese e um dos causadores do aumento do efeito estufa é outro exemplo de substância conhecida. Pode ser citado também o composto mais abundante do sal de cozinha, o cloreto de sódio ( $NaCl$ ), bem como Ferro sólido ( $Fe$ ) que são substâncias presentes no cotidiano.

1. Analisando o trecho acima, procure identificar as fórmulas químicas escritas, por meio do uso da linguagem de símbolos dos elementos; faça a transcrição dessas fórmulas e após indique o número de átomos e dos elementos que foram identificados em de cada uma delas. Se necessário, solicite a ajuda de sua professora.

2. Analisando as fórmulas das substâncias, escritas por meio da linguagem dos símbolos que representam os elementos, é possível escrever a classificação das mesmas: simples ou compostas. Sobre esta classificação, escreva seu conhecimento quanto à definição de cada uma delas, ou seja, utilizando suas palavras como você descreve substância simples e substância composta.

3. Com relação às fórmulas escritas no texto e levando em conta a definição de substâncias simples e substâncias compostas, transcreva-as e procure identificá-las quanto a qual tipo de substância cada uma delas pertence, ou seja, classifique as mesmas quanto a serem substância simples ou substância composta.

4. Sobre as habilidades e competências envolvidas nas questões anteriores, ou seja, todos os conhecimentos aplicados para escrever as respostas: Qual pode ser descrito como o principal critério que explique de que forma se pode proceder para diferenciar as substâncias quanto à sua classificação?

5. Levando em consideração a linguagem da química, através do uso de símbolos, que se referem aos elementos que formam as substâncias, bem como os índices que indicam a quantidade, classifique as substâncias descritas abaixo em simples ou compostas, e proponha uma explicação para a classificação aplicada:

a)  $H_2$     b)  $H_2O$     c) Fe    d)  $FeSO_4$     e) NaCl    f)  $O_2$     g) Al

Quadro 2 – Momento 2

<b>Momento 2</b> <b>Problemas de Nível Introdutório</b>	
Número de aulas	1. Dois períodos de aula de 50 minutos
Objetivo	1. Suprir as lacunas de aprendizagem e consolidar os conceitos retomados 2. Aplicar os conceitos estudados para classificar as imagens 3. Associar os conceitos e os exemplos de forma colaborativa
Dinâmicas do momento	1. Retomada do questionário de sondagem 2. Propor problematização de nível introdutório para preparar os estudantes para o conteúdo a ser ensinado 3. Construção de esquemas classificatórios 4. Análise de novas imagens
Atividades desenvolvidas	1. Retomada e revisão das atividades do questionário de sondagem. 2. Análise de imagens apresentadas e descrição do conceito e fenômenos representados nas mesmas 3. Construção de um esquema associando palavras chaves, conceitos gerais e exemplos

Fonte: Elaboração da autora.

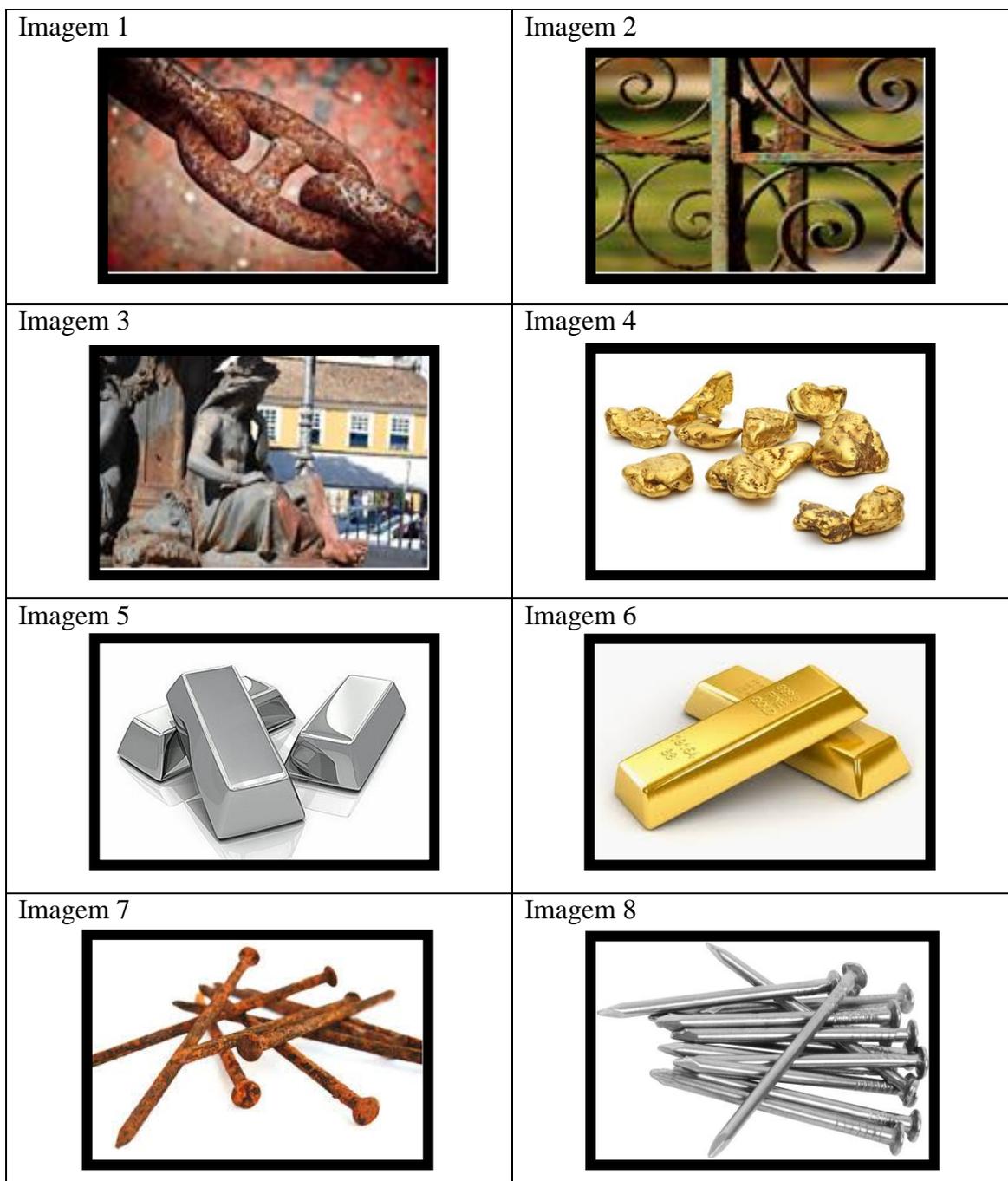
Neste segundo momento, inicialmente, deve ser feita com estudantes uma retomada do questionário de sondagem, com o objetivo de suprir as lacunas de aprendizagem.

Na sequência devem ser apresentadas imagens para a problematização inicial. O objetivo de apresentar essas imagens para os estudantes é para que analisem a composição química do que está representado e façam a classificação em substância simples ou composta. Obviamente, devem ser selecionadas representações conhecidas pelos estudantes. Outro objetivo é verificar a ocorrência ou não de algum fenômeno ou transformação e conceituar o mesmo, por exemplo, corrosão, oxidação, etc. Podem ser selecionadas e utilizadas outras imagens, desde que atendam ao mesmo objetivo.

É importante que sejam coletados os dados das análises dos estudantes; por esta razão, sugere-se que sejam disponibilizados papéis em branco, para que os mesmos registrem suas respostas e os entreguem. Não é necessário identificar com nome ou qualquer referência. Através da análise das respostas, será possível verificar a

associação correta ou não dos conceitos. Abaixo, na Figura 1, estão representadas oito imagens que podem ser utilizadas naquele momento.

Figura 1 – Imagens para problematizar

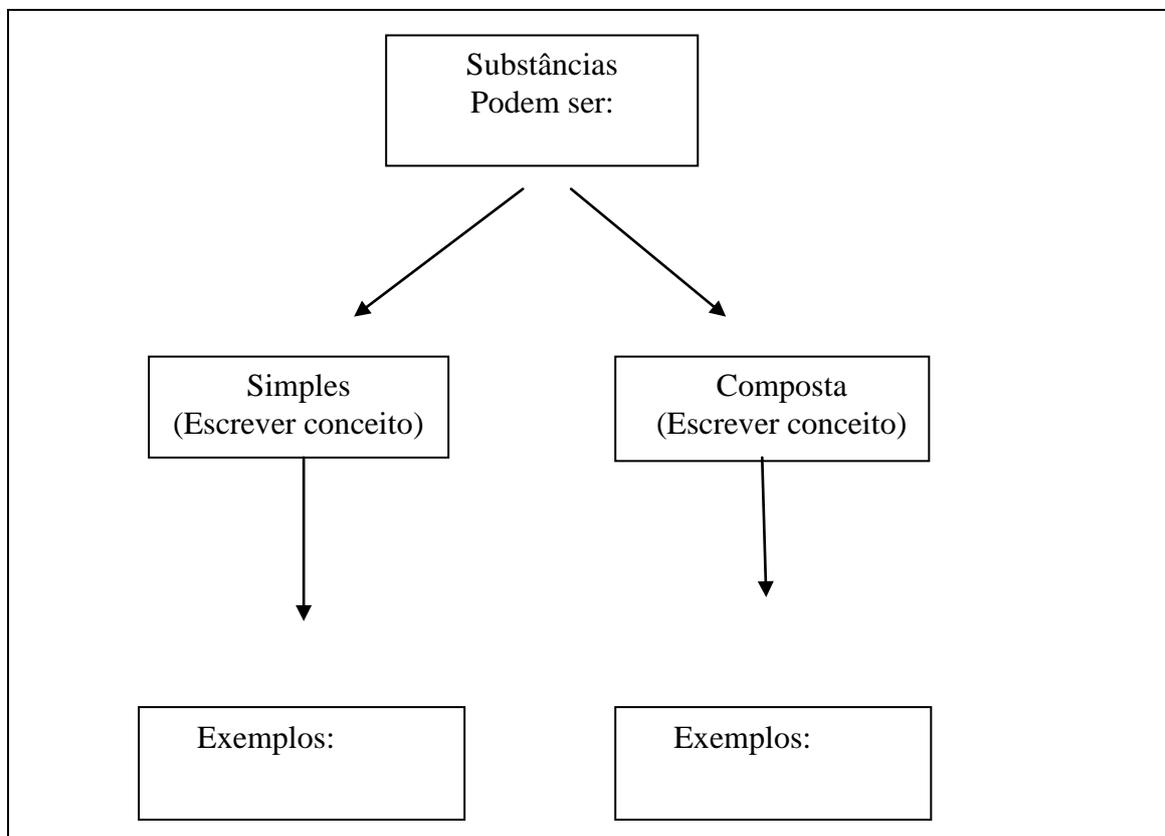


Fonte: Elaboração da autora.

A próxima atividade é a construção de esquemas classificatórios, que consistem na associação correta de conceitos e exemplos. O objetivo dessa atividade é verificar e reforçar o conceito de substância simples e composta, além de propor uma

atividade em grupo, em que se trabalha também a parte de conteúdo atitudinal. Abaixo consta um exemplo de como pode ser feito um esquema classificatório.

Figura 2 – Esquema classificatório



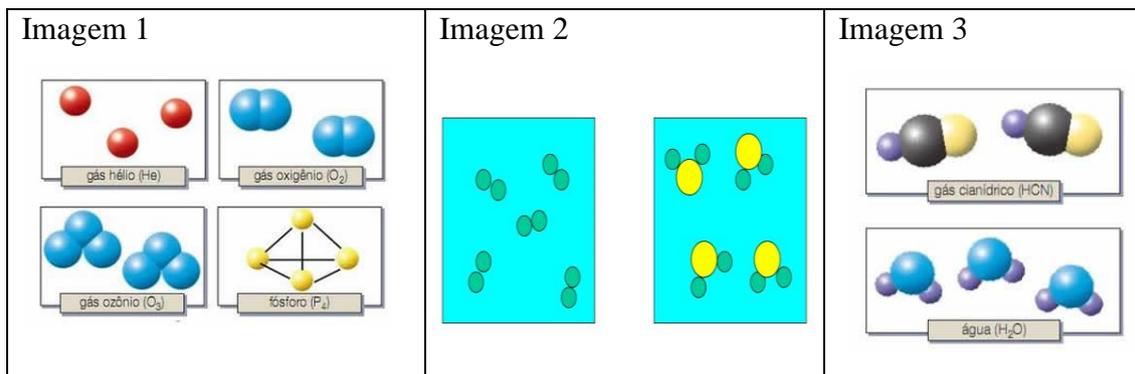
Fonte: Elaboração da autora.

Os esquemas classificatórios podem ser feitos por três ou quatro estudantes, sendo disponibilizados cartazes, e depois os trabalhos podem ser socializados.

Depois de apresentados os esquemas classificatórios, são apresentadas novas imagens, porém com outra forma de ilustração, dessa vez utilizando a representação de átomos e moléculas. A utilização de um formato diferente de imagens, além de ser para não tornar a aprendizagem mecânica, é para verificar a aplicação dos conceitos de diferentes formas, partindo da ideia de que se, o estudante sabe o conteúdo, ele consegue aplicar o conhecimento em situações diversificadas.

A Figura 3 abaixo consiste em imagens que podem ser utilizadas. Novamente deve ser solicitado que os estudantes escrevam a análise realizada e entreguem, não sendo necessário identificar, para o professor que fará a leitura e verificação das repostas.

Figura 3 – Imagens utilizáveis



Fonte: Elaboração da autora.

Para finalizar este momento, pode ser solicitada uma pesquisa sobre NOX, em que deve constar: a definição de NOX e sua aplicação. A pesquisa deve ser entregue e comentada na aula posterior. O objetivo é que próximo momento, que consiste no conteúdo a ser ensinado, os estudantes já tenham uma prévia ideia do conceito de NOX.

As respostas entregues por escrito para o professor não precisam estar identificadas.

Quadro 3 – Momento 2

<b>Momento 3</b>	
Apresentação do conteúdo a ser ensinado	
Número de aulas	1. Uma aula de 50 minutos
Objetivo	1. Construção de definições sobre NOX
Dinâmica do momento	Apresentação das pesquisas sobre NOX. Análise de exemplos e em grupo descrição do conceito e regras sobre NOX
Atividade desenvolvida	1. Socialização das pesquisas solicitadas no final do momento anterior. Partindo das pesquisas, construção de uma definição geral sobre NOX. Análise de exemplos de NOX de elementos e substâncias diferentes e partindo da compreensão do NOX destes exemplos definir as quatro principais regras para determinar os NOX dos elementos

Fonte: Elaboração da autora.

O quarto passo da UEPS sobre NOX, terceiro momento, consiste em quando é apresentado o conteúdo a ser aprendido. Inicialmente, podem ser compartilhadas as pesquisas dos estudantes (realizadas individualmente); considerando as diferentes fontes

de busca, é importante à turma chegar a uma definição geral. Para tanto devem considerar a definição mais simples e direta.

Nesta etapa para a construção dessa parte conceitual que são as quatro principais regras para determinar o NOX dos elementos das substâncias, a professora não deve “dar” essas regras para os estudantes, mas fornecer exemplos das seguintes substâncias com os valores de NOX dos seus elementos: substância simples, íon monoatômico, íon composto e substância composta. Pedir que classifiquem, assim reconhecendo e diferenciando cada uma. Em seguida indicar a tabela de NOX na tabela periódica e solicitar que eles construam essas regras. Resumindo, os estudantes deverão partir dos exemplos e escrever como se chega ao resultado.

Quadro 4 – Momento 4

<b>Momento 4</b> Retomada de conceitos, atividade colaborativa	
Número de aulas	1. Dois períodos de aula de 50 minutos
Objetivo	1. Retomar as regras escritas no momento anterior, determinação do NOX das substâncias inicialmente apresentadas, com o uso de um tabuleiro confeccionado pela professora
Dinâmica do momento	1. Em pares, determinar o NOX das substâncias apresentadas na parte II do questionário de sondagem, através do uso de um material didático confeccionado pela professora, pesquisadora e autora deste trabalho, que consiste em um tabuleiro
Atividade desenvolvida	1. Os estudantes, com a mediação da professora, revisaram as regras que escreveram na aula anterior e revisaram as mesmas, após formaram pares e calcularam o NOX das substâncias, que antes lhe foram apresentadas, com o uso de tabuleiro disponibilizado pela professora. Através dessa atividade os mesmos registraram no caderno os resultados, após desenvolver de forma lúdica

Fonte: Elaboração da autora.

Nesta etapa, os estudantes começam a desenvolver atividades para definir o NOX das substâncias, fazendo o uso do tabuleiro para o somatório das cargas.

Inicialmente, deve ser solicitado que retomem o questionário de sondagem transcrevendo as fórmulas que são nele apresentadas. O objetivo é utilizar o mesmo material para uma atividade mais complexa.

Em seguida, devem formar pares, cada par deve receber um tabuleiro e deverá aplicar as regras anteriormente escritas, para calcular o somatório das cargas dos

elementos de cada fórmula transcrita e, assim, descobrir o NOX de cada elemento das substâncias.

Então, a etapa a tarefa consiste em uma interpretação bastante microscópica; portanto, para facilitar e tornar mais significativa a aprendizagem, aplica-se o uso do tabuleiro. Paralelos ao uso desse recurso são feitos registros de resoluções no caderno.

Os estudantes devem fazer de forma lúdica o cálculo, com o tabuleiro, após socializar fazendo no quadro e por fim ter todos os registros no caderno.

Esse recurso, o tabuleiro, consiste em uma grade feita de papel que seja consistente, com seis espaços dispostos na forma de duas linhas e três colunas, ou seja, um retângulo. As dimensões do tabuleiro confeccionado são de 24 cm de comprimento, 12 cm de altura; desta forma, distribuindo essas medidas, cada parte tem 8 cm de comprimento e 3 cm de altura. A largura das tiras que foram coladas para formar a grade foi de 0,5cm, que após formam o tabuleiro de acordo como esquema abaixo:


Acima da grade, o estudante deverá colocar o símbolo do elemento do qual quer descobrir o NOX. Abaixo, na primeira linha da grade, colocar o número do NOX atribuído no caso, que foi consultado na tabela de NOX que consta na tabela periódica. Na segunda linha da grade, o resultado da multiplicação do número de vezes em que o elemento consta na fórmula em questão, multiplicado pelo seu respectivo NOX. Por fim, fora da grade embaixo, o resultado da soma dos dois valores que foram encontrados na multiplicação dos NOX.

O NOX de um elemento pode ser definido como a carga elétrica real que ele adquire, quando faz uma ligação iônica ou o caráter parcial que ele adquire, quando faz uma ligação predominantemente covalente.

A água é essencial para a sobrevivência; o NOX dos elementos que compõem a água pode ser calculado com o uso do tabuleiro. Primeiramente, é necessário saber a fórmula da substância a qual se deseja verificar o NOX dos elementos, no caso, a fórmula da água:  $H_2O$ , lembrando que, por se tratar de uma substância composta, para determinação do NOX dos elementos que a compõem, o resultado do somatório das cargas deve zerar.

Usando o tabuleiro, primeiramente se representa a fórmula acima do mesmo com o uso das letras dos elementos. No caso será necessária uma letra H e uma letra O.

H O


Após, se atribui-se um valor de NOX para cada elemento, conferindo na tabela de NOX da tabela periódica; a primeira tentativa é com os valores de NOX mais prováveis, que estão destacados na tabela de NOX em anexo, na tabela periódica (fazendo a verificação para o Hidrogênio e para o Oxigênio, os valores que serão utilizados serão para o H +1 e para o O -2).

H O

+1	-2	

Na próxima etapa se faz a multiplicação do NOX atribuído pelo número de vezes que o elemento se repete. Neste caso, são duas vezes o valor +1 atribuído para o H, porque a fórmula da água é composta por dois hidrogênios, que terá como resultado +2 e uma vez o resultado -2, atribuído para o O, que terá como resultado -2.

H O

+1	-2	
+2	-2	

O próximo passo é resolver matematicamente o valor das multiplicações, ou seja, neste caso +2 com -2, que terá como resultado zero.

H O

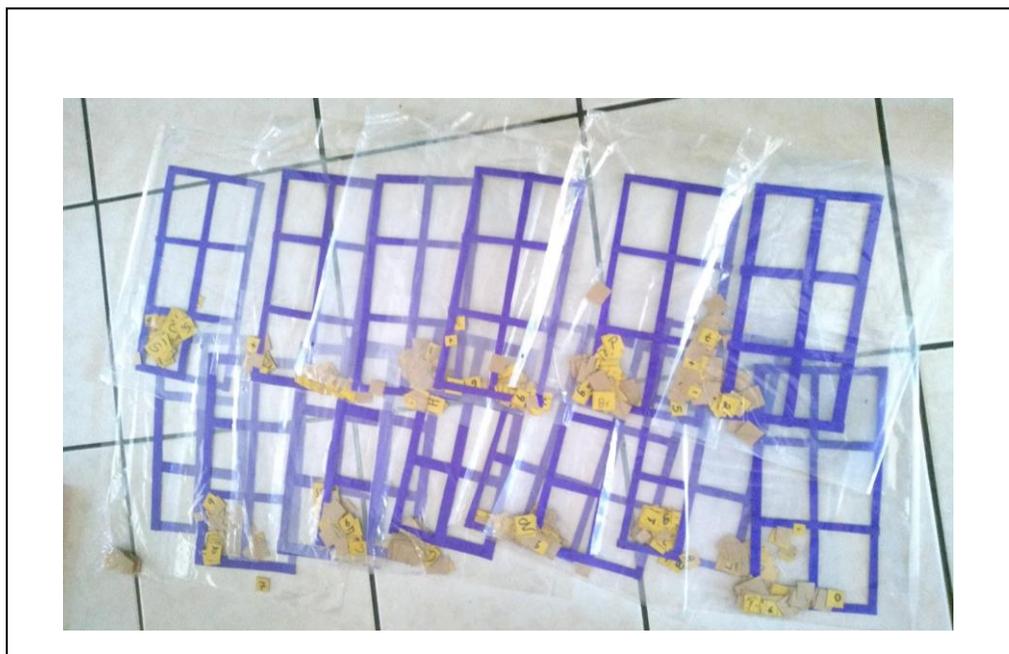
+1	-2	
+2	-2	

zero

O valor dos NOX dos elementos consiste no valor numérico atribuído na segunda linha, sendo que o valor no NOX do H é +1 e o valor do NOX do O é -2.

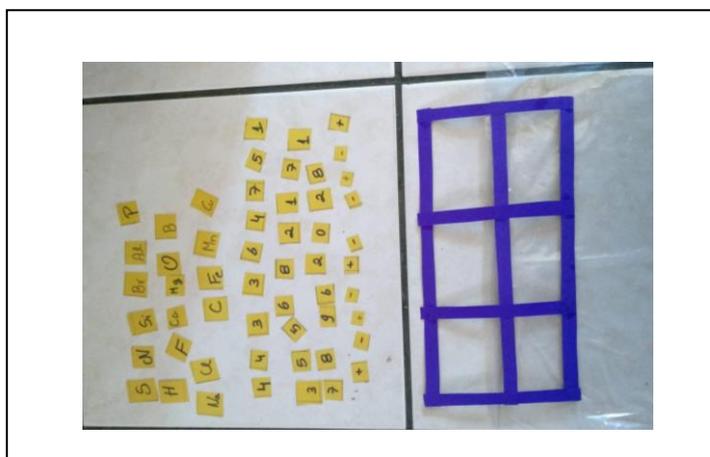
É importante enfatizar que, na segunda linha, há sempre o resultado da multiplicação do NOX pelo número de vezes que o respectivo elemento se repete na fórmula em questão. Abaixo, as Figuras 4 e 5 consistem nos tabuleiros confeccionados pela autora.

Figura 4 – Tabuleiros confeccionados pela autora



Fonte: Elaboração da autora.

Figura 4 – Tabuleiro aberto



Fonte: Elaboração da autora.

Quadro 5 – Momento 5

<b>Momento 5</b> Novos Problemas	
Número de aulas	1. Dois períodos de aula de 50 minutos
Objetivo	1. Aplicar as regras descritas e utilizadas na atividade colaborativa, para a resolução de novos problemas
Dinâmica do momento	1. Retomar as regras de NOX e resolver problemas que consistem na sua determinação
Atividade desenvolvida	1. Os estudantes, com a mediação da professora, revisaram as regras e o que já havia sido trabalhado nas aulas anteriores, principais conceitos e conclusões; após formaram grupos e procuraram resolver problemas mais complexos sobre NOX. Foi disponibilizado o tabuleiro para a realização dos cálculos.

Fonte: Elaboração da autora.

Nesta etapa da UEPS deve ser feita a entrega de uma lista contendo novos problemas, que terão em nível mais alto de complexidade que os anteriores.

Os estudantes devem resolver essa lista de forma colaborativa (pares ou trios) e solucionar corretamente esses problemas, aplicando de modo mais complexo as regras escritas anteriormente. A Figura 7 abaixo consta uma lista de problemas sobre NOX que pode ser aplicada nesse momento.

Figura 7 – Lista de Problemas Sobre NOX

### LISTA DE PROBLEMAS SOBRE NÚMERO DE OXIDAÇÃO

1. (ITA) Dadas as substâncias abaixo, em qual delas o nº de oxidação do manganês é máximo?

- I.  $MnO_2$     II. Mn    III.  $MnSO_4$     IV.  $K_2MnO_4$     V.  $KMnO_4$   
a) I    b) II    c) II    d) IV    e) V

2. (UFSE) Calcule o número de oxidação do cloro nos compostos:

- a) HCl    b) HClO    c)  $HClO_2$     d)  $Ba(ClO_3)_2$     e)  $Al(ClO_4)_3$

3. (MACKENZIE) Assinale o número de oxidação INCORRETO:

- a) Li = -1    b) N = +5    c) S = -2    d) Cl = -1    e) Sr = +2

4. (GV) Os números de oxidação do cromo nos compostos  $K_2Cr_2O_7$ ,  $K_2CrO_4$  e  $Cr_2(SO_4)_3$  são, respectivamente:

- a) 6, 4, 3    b) 3, 4, 3    c) 6, 6, 3    d) 3, 3, 3    e) 6, 3, 6

5. (MACKENZIE-SP) sabendo que o cloro pertence à família dos halogênios, a substância na qual o cloro apresenta número de oxidação máximo é:

- a)  $Cl_2O_5$     b) HCl    c)  $Cl_2O$     d)  $HClO_4$     e)  $Cl_2$

6. Considere os compostos de fórmulas:  $NaNO_2$ ;  $H_2PO_3$ ;  $Ba_2As_2O_7$ . Os NOX dos elementos que pertencem ao grupo 15, presentes nesses compostos, são, respectivamente:

- a) +1 +1 e +2  
b) +2, -4 e -5  
c) +3, -2 e -5  
d) +3 +1 e +3  
e) +3 +4 e +5

7. Os números de oxidação do enxofre nas espécies  $SO_2$  e  $SO_4^{2-}$  são, respectivamente:

- a) zero e +4    b) +1 e -4    c) +2 e +8    d) +4 e +6    e) -4 e -8

8. Descobertas recentes da medicina indicam a eficiência do óxido nítrico, NO, no tratamento de determinado tipo de pneumonia. Sendo facilmente oxidado a  $NO_2$ , quando preparado em laboratório, o ácido nítrico deve ser recolhido em meio que não contenha oxigênio. Os NOX do nitrogênio no NO e  $NO_2$  são, respectivamente:

- a) +3 e +6    b) +2 e +4    c) +2 e +2    d) zero e +4    e) zero e +2

9. (PUC-RIO 2003) Indique o número de oxidação de cada elemento nos respectivos compostos, relacionando as colunas:

- I) Ca em  $CaCO_3$     II) Cl em HCl    III) Na em  $Na_2SO_4$     IV) N em  $HNO_3$     V) O em  $O_2$   
( ) -1    ( ) 0    ( ) +1    ( ) +2    ( ) +5

Marque a opção que corresponde à sequência correta de cima para baixo:

- a) II, V, III, I, IV    b) II, V, III, IV, I    c) III, IV, II, I, V    d) V, II, I, III, IV    e) V, III, II, I, IV

Resolvidos os problemas de forma colaborativa pelos estudantes, com a mediação da professora, os mesmos socializam seus resultados de modo a verificar e corrigir os equívocos.

Quadro 6 – Momento 6

<b>Momento 6</b> Avaliação Somativa	
Número de aulas	1. Um período de aula de 50 minutos
Objetivos	1. Aplicar regras sobre NOX 2. Resolver de problemas
Dinâmica do momento	1. Retomar o que foi estudado até o presente momento; aplicar o conceito de NOX e as quatro principais regras para determinar o NOX dos elementos das substâncias, na resolução dos problemas apresentados na avaliação somativa
Atividade desenvolvida	1. Os estudantes realizaram a resolução de questões que foram abordadas na forma de novos problemas, de modo contextualizado e também objetivo, em uma avaliação somativa

Fonte: Elaboração da autora.

A avaliação somativa é um instrumento utilizado com o objetivo específico de verificar a formação e aplicação dos conceitos sobre NOX; por esta razão é realizada, no final do conteúdo trabalhado, no último momento da UEPS. Seu resultado pode ser expresso de forma numérica ou com o uso de códigos, que são os conceitos, dependendo da organização que a escola adota em seu regimento quanto à avaliação. Abaixo constam questões que podem ser utilizadas nessa avaliação.

#### Questões da Avaliação Somativa sobre NOX

- (PUCRS 2003) O número de oxidação do átomo de **carbono** nas estruturas  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}$  e  $\text{CO}_3^{2-}$  é, respectivamente:  
a) +4 0 -4      b) -4 +2 +4      c) +4 +2 -4      d) -4 -4 0      e) +4 +4 -4
- (UFPR 2008) O nitrogênio (N) é capaz de formar compostos com estados de oxidação que variam de -3 a + 5. Cinco exemplos das inúmeras moléculas que o N pode formar são apresentados a seguir. Dados os números atômicos do N (= 7), do H (= 1) e do O (= 8), numere a coluna II de acordo com a coluna I.

COLUNA I	COLUNA II	Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta da coluna II, de cima para baixo.
1. NO	( ) - 2	a) 1 - 4 - 2 - 5 - 3 b) 4 - 3 - 5 - 1 - 2 c) 1 - 2 - 4 - 3 - 5 d) 2 - 4 - 3 - 1 - 5 e) 3 - 5 - 1 - 2 - 4
2. N <sub>2</sub> O	( ) - 3	
3. NH <sub>3</sub>	( ) + 4	
4. N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	( ) + 2	
5. NO <sub>2</sub>	( ) + 1	

3. (UFRJR 2003) Nas substâncias CO<sub>2</sub>, KMnO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, os números de oxidação do carbono, manganês e enxofre são, respectivamente:

- a) +4, +7, +6   b) +3, +7, +6   c) +4, +6, +6   d) +3, +7, +4   e) +4, +7, +5

4. A imagem ao lado mostra um telhado de zinco em que algumas folhas foram trocadas. Proponha uma explicação para o fenômeno observado na imagem, tendo como base a unidade que está sendo estudada nesta etapa e retomando as imagens analisadas em sala de aula.



5. Analise a imagem da representação microscópica de algumas moléculas e explique qual delas é uma substância pura, tendo como base uma análise semelhante feita no decorrer das aulas.

